

**RANCANG BANGUN FEEDING SYSTEM OTOMATIS UNTUK
PERIKANAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro S1



Disusun oleh:

Asep Hamdan Junaedi
E5051.1708059

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2021

RANCANG BANGUN FEEDING SYSTEM OTOMATIS UNTUK PERIKANAN BERBASIS IOT

Oleh:

Asep Hamdan Junaedi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Asep Hamdan Junaedi

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Skripsi ini tidak boleh diperbanyak
seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa
seijin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ASEP HAMDAN JUNAEDI

E.5051.1708059

**RANCANG BANGUN FEEDING SYSTEM OTOMATIS UNTUK
PERIKANAN BERBASIS IOT**

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Dr. Hasbullah, SPd., MT.

NIP. 19740716 200112 1 003

Pembimbing II



Dr. Ir. Maman Somantri, S.T., M.T.

NIP. 19720119 200112 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



Dr. H. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP. 19630727 199302 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Feeding Sistem Otomatis Untuk Perikanan Berbasis IoT**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 30 Agustus 2021



Asep Hamdan Junaedi

NIM. 1708059

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala limpahkan rahmat dan karunia-Nya senantiasa kita limpah curahkan kepada Allah SWT serta kepada junjungannya Rasulullah Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Feeding Sistem Otomatis Untuk Perikanan Berbasis IoT”** dengan waktu yang tepat. Skripsi ini sebagai salah satu usaha kewajiban yang harus dilakukan penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Pendidikan Indonesia. Segala bentuk usaha dan upaya yang dilakukan penulis untuk menyelesaikan skripsi, disisi lain penulis sangat bersyukur dan menyadari kehadiran dukungan, bantuan dan bimbingan yang terus berdatangan untuk penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu proses penyusunan skripsi, kepada:

1. Allah SWT atas segala kuasa dan kehendak-Nya.
2. Bapak Dani Sunarya dan Mamah Yuyun, selaku orang tua dari penulis atas segala keikhlasannya memberikan segala dukungan dalam bentuk doa dorongan dan motivasi.
3. Rian Rahmadi S.Pd. selaku kakak dari penulis yang selalu mendukung dan menemani saat melakukan penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. H. Yadi Mulyadi, M.T. selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
5. Dr. Tuti Suartini, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Hasbullah, S.Pd. M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama.
7. Bapak Dr. Ir. Maman Somantri, S.T., M.T. selaku Pembimbing kedua dan selaku Ketua Koordinator KBK.
8. Dosen Civitas Akademik Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
9. Staff-Staff Administrasi Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.

10. Hanopa Abdul Hidayah S.Pd dan Furqon Andika S.Pd selaku pembimbing lapangan yang membantu dalam proses pembuatan alat.
11. Teman-teman Pejuang S.T. 2021. Selaku teman yang menemani proses pembelajaran di UPI selama hampir 3 Tahun lebih di Bandung.
12. Teman-teman D3 Teknik Elektro dan S1 Teknik Elektro selaku teman-teman kuliah selama 3 tahun lebih.
13. Sahabat-sahabat BRAZIL, selaku teman satu perjuangan dalam hal apapun.
14. Keluarga AMEPA BOEMI, Selaku Organisasi Pecinta Alam yang selalu membimbing saya selama 3 tahun lebih.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dengan Ridho-Nya. Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf apabila tidak ada yang tersebut ataupun salah penulisan nama maupun gelar dan atas kekurangan penyajian skripsi, semoga bermanfaat untuk kita semua.

Bandung, Agustus 2021

Penulis

ABSTRAK

Masalah yang sering terjadi pada pembudidayaan ikan yaitu ikan yang sakit dan mati disebabkan oleh keterlambatan waktu pemberian pakan ikan dan kurangnya efisien dalam pemberian pakan ikan, selain itu masalah yang terjadi adalah tidak terkontrolnya kualitas air seperti tingkat pH dan suhu air pada kolam. Maka dari itu peneliti akan membuat suatu alat *prototype* pemberi pakan ikan otomatis berbasis *internet of things* yang terhubung dengan internet dan dapat *dimonitoring* secara jarak jauh melalui *website* Adafruit serta mengetahui dan memahami bagaimana sistem kerja pada alat simulasi pemberi pakan ikan otomatis berbasis *internet of things*. Sebelumnya pada pembuatan alat peneliti melakukan *study literatur* untuk pengumpulan data alat yang akan dibuat dengan cara mengkaji penelitian yang sudah dibuat. Alat ini dibuat menggunakan *mikrokontroler* NodeMCU ESP8266 sehingga alat tersebut dapat terhubung dengan internet yang memiliki jangkauan lebih luas dan dapat *dimonitoring* menggunakan *smartphone* dan *personal computer* melalui *website* Adafruit. *Website* Adafruit dapat melakukan penjadwalan pemberian pakan ikan selama tiga kali dalam sehari selain itu *website* Adafruit dapat memonitoring keadaan air pada kolam berupa penyimpanan data pembacaan nilai suhu DS18B20 dan sensor pH. Pengujian pada sensor suhu dan sensor memiliki tingkat eror 0.1% dimana hasil ini dibandingkan dengan alat ukur pH meter dan thermometer. Hasil dari pengujian mekanik pakan bahwa pakan yang dikeluarkan sama dengan jumlah pakan yang diperintahkan oleh *website* Adafruit. Begitu pula pada pengujian selama 3 hari berturut-turut dapat disimpulkan bahwa konfigurasi antara control dan website dapat berjalan dengan baik dimana mekanik dan sensor dapat terbaca dan dapat dikirimkan pada *website* Adafruit.

Kata kunci: Pakan ikan, *internet of things*, NodeMCU ESP8266, Sensor DS18B20, sensor pH, *website* Adafruit.

ABSTRACT

Problems that often occur in fish farming are sick and dead fish caused by delays in feeding fish and lack of efficiency in feeding fish, in addition to problems that occur are uncontrolled water quality such as pH level and water temperature in ponds. Therefore, the researcher will create an internet of things-based automatic fish feeder simulation tool that is connected to the internet and can be monitored remotely through the Adafruit website and knows and understands how the system works on the internet of things-based automatic fish feeder simulation tool. Previously, in making the tool, the researcher conducted a literature study for data collection, the tool to be made by reviewing the research that had been made. This tool is made using the NodeMCU ESP8266 microcontroller so that the tool can be connected to the internet which has a wider range and can be monitored using smartphones and personal computers through the Adafruit website. The Adafruit website can schedule fish feeding three times a day, besides that, the Adafruit website can monitor the state of the water in the pond in the form of storing data for reading the DS18B20 temperature value and pH sensor. Tests on temperature sensors and sensors have an error rate of 0.1% where these results are compared with pH meters and thermometers. The results of the mechanical feed test showed that the feed released was the same as the amount of feed ordered by the Adafruit website. Likewise, on testing for 3 consecutive days, it can be concluded that the configuration between the control and the website can run well where the mechanics and sensors can be read and can be sent to the adafruit website.

Keywords: fish feed, internet of things, NodeMCU ESP8266, DS18B20 temperature, pH sensor, website Adafruit.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat penelitian	18
1.6 Stuktur Organisasi Penelitian	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	21
2.1 Kajian Pustaka.....	21
2.2 Landasan Teori	22
2.2.1 <i>Prototipe</i>	22
2.2.2 <i>Sistem Monitoring</i>	22
2.2.3 <i>Internet Of Things</i>	23
2.2.4 <i>Sistem Perikanan</i>	26
2.2.5 <i>Pemberian Pakan Ikan</i>	27

2.2.6	Pakan Ikan.....	29
2.2.7	NodeMCU ESP8266.....	30
2.2.8	<i>Step Down</i> DC LM2596.....	33
2.2.9	Sensor pH Air.....	34
2.2.10	Sensor Suhu DS 18B20.....	35
2.2.11	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	40
2.2.12	<i>Buzzer</i>	42
2.2.13	Motor Servo.....	43
2.2.14	LCD (<i>Liquid Chystal Display</i>).....	44
2.2.15	Fitur RTC DS1307.....	45
2.2.16	Catu Daya.....	47
2.2.17	Mekanik <i>Fish Feeding</i>	49
2.2.18	Arduino IDE.....	50
2.2.19	Adafruit.IO.....	52
BAB III METODE PENELITIAN.....		54
3.1	Alur Penelitian.....	54
3.2	Pembuatan Rancangan Sistem.....	58
3.3	Kebutuhan Perancangan Alat.....	59
3.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	61
3.4.1	Rangkaian <i>Power Supply</i>	61
3.4.2	Rangkaian NodeMCU ESP8266.....	62
3.4.3	Rangkaian <i>Buzzer</i>	63
3.4.4	Rangkaian Motor Servo.....	63
3.4.5	Rangkaian <i>Display</i>	63

3.4.6	Rangkaian Sensor	64
3.4.7	Rangkaian Keseluruhan	65
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	66
3.5.1	Pembuatan menu pada <i>website</i>	66
3.5.2	Perancangan Program	67
3.6	Perancangan Tangki Pakan.....	68
3.7	Rencana Pengujian	68
3.7.1	Pengujian <i>Hardware</i>	69
3.7.2	Pengujian <i>Software</i>	69
3.7.3	Pengujian Keseluruhan Sistem	69
3.8	Teknik Pengumpulan Data	69
3.9	Teknik Pengolahan Data.....	70
3.10	Analisa Data.....	71
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		72
4.1	Temuan Pada Perangkat Keras.....	72
4.1.1	Hasil Pembuatan Rangkaian Elektronika	72
4.1.2	Hasil Pembuatan Tangki Pakan	73
4.1.3	Tampilan Alat <i>Prototype</i> Keseluruhan	74
4.2	Temuan Pada Perangkat Lunak	74
4.2.1	Pembuatan Tampilan Menu <i>Monitoring</i>	75
4.2.2	Pembuatan program	78
4.3	Hasil Pengujian Perangkat Keras	86
4.3.1	Pengukuran Catu Daya	86
4.3.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	86

4.3.3	Pengujian Sensor pH.....	87
4.3.4	Pengujian Sensor Suhu	88
4.3.5	Pengujian Motor Servo dan Mekanik Pakan	89
4.3.6	Pengujian <i>Display</i> /LCD.....	89
4.4	Hasil Pengujian Perangkat lunak.....	91
4.5	Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan.....	92
4.6	Pembahasan	95
BAB V	97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	102

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Internet of Things</i>	25
<i>Gambar 2.2 Teknis Internet of Things</i>	26
<i>Gambar 2.3 Pakan Ikan</i>	30
<i>Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266</i>	31
<i>Gambar 2.5 Skematik Posisi Pin NodeMCU ESP8266</i>	32
<i>Gambar 2.6 Step Down DC LM2596</i>	33
<i>Gambar 2.7 Sensor ph Air</i>	34
<i>Gambar 2.8. Bentuk Fisik Sensor Suhu DS18B20</i>	35
<i>Gambar 2.9 Blok Diagram DS18B20</i>).....	36
<i>Gambar 2.10 Register Temperatur</i>	37
<i>Gambar 2.11 Pensuplaian dengan Mode Parasite Power</i>	38
<i>Gambar 2.12 64-bit ROM Kode</i>	39
<i>Gambar 2.13 Peta Memori Scratchpad DS18B20</i>	39
<i>Gambar 2.14 Register Konfigurasi</i>	39
<i>Gambar 2.15 Generator CRC</i>	40
<i>Gambar 2.16. Sensor Ultrasonic HC-SR04</i>	41
<i>Gambar 2.17 Sistem Kerja Sensor Ultrasonik</i>	41
<i>Gambar 2.18. Buzzer</i>	42
<i>Gambar 2.19 Prinsip Kerja Motor Servo</i>	43
<i>Gambar 2.20 LCD (Liquid Chystal Display)</i>	44
<i>Gambar 2.21 Fitur RTC DS1307</i>	46
<i>Gambar 2.22 Gelombang Sinyal</i>	48
<i>Gambar 2.23 Mekanik Fish Feeding</i>	49
<i>Gambar 4.24 Bagian Mekanik Fish Feeding</i>	50
<i>Gambar 2.25 Logo Arduino IDE</i>	50
<i>Gambar 2.26 Adafruit</i>	53
<i>Gambar 3.1 Diagram Alir (flowchart) Penelitian</i>	55

<i>Gambar 3.2 Diagram Alir (flowchart) Pembuatan Alat</i>	56
<i>Gambar 3.3 Diagram Alir (flowchart) Sistem kerja alat</i>	57
<i>Gambar 3.4 Diagram Sistem Keseluruhan</i>	59
<i>Gambar 3.5 Rangkaian Power Supply</i>	61
<i>Gambar 3.6 Rangkaian NodeMCU ESP8266</i>	62
<i>Gambar 3.7 Rangkaian Buzzer</i>	63
<i>Gambar 3.8 Rangkaian Motor Servo</i>	63
<i>Gambar 3.9 Rangkaian Display</i>	64
<i>Gambar 3.10 Rangkaian Sensor</i>	65
<i>Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan</i>	65
<i>Gambar 3.12 Flowchart Sistem Kerja Website</i>	66
<i>Gambar 3.13 Perancangan Mekanik dan Tangki Pakan</i>	68
<i>Gambar 4.1 Hasi Pembuatan Rangkaian Elektronika</i>	72
<i>Gambar 4.2. Hasi Pembuatan Tangki Pakan dan Mekanik</i>	73
<i>Gambar 4.3. Tampilan Alat Prototype Keseluruhan</i>	74
<i>Gambar 4.4. Halaman Login</i>	75
<i>Gambar 4.5 Halaman Dashboard</i>	75
<i>Gambar 4.6 Halaman Monitoring</i>	76
<i>Gambar 4.7 Tampilan Penyimpanan Data</i>	77
<i>Gambar 4.8 My Key Website</i>	78
<i>Gambar 4.9. Memasukan library</i>	78
<i>Gambar 4.10 Program SSID</i>	79
<i>Gambar 4.11. Program Feeds/Menu</i>	79
<i>Gambar 4.12 Program Tampilan LCD 1</i>	80
<i>Gambar 4.13. Program Tampilan LCD 2</i>	80
<i>Gambar 4.14 Program Tampilan LCD 3</i>	81
<i>Gambar 4.15. Program Tampilan LCD 4</i>	81
<i>Gambar 4.16 Program Sensor pH 1</i>	82
<i>Gambar 4.17 Program Sensor pH 2</i>	83

<i>Gambar 4.18 Program Sensor Suhu</i>	83
<i>Gambar 4.19. Program Sensor Ultrasonik</i>	84
<i>Gambar 4. 20 Program Motor Servo</i>	84
<i>Gambar 4. 21 Program rangkain Buzzer</i>	85
<i>Gambar 4. 22 Program RTC</i>	85
<i>Gambar 4.23 Data Pegujiam pH</i>	93
<i>Gambar 4.24 Data Pengujian Suhu</i>	94
<i>Gambar 4.25 Penyimpanan Data Jumlah Pakan</i>	95

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266</i>	31
<i>Tabel 2.2 Fungsi Port Sensor pH</i>	35
<i>Tabel 2.3. Deskripsi Pin DS18B20</i>	36
<i>Tabel 2.4 Konfigurasi Nilai R0 dan R1 Terhadap Nilai Resolusi</i>	40
<i>Tabel 5 Fungsi Pin LCD</i>	45
<i>Tabel 3.6 Komponen Perangkat Keras (hardware)</i>	60
<i>Tabel 3.7 Perangkat Lunak</i>	60
<i>Tabel 3.8 Peralatan Pendukung</i>	61
<i>Tabel 4.9 Spesifikasi Tangki Pakan</i>	73
<i>Tabel 4.10 Fungsi Menu Monitoring</i>	76
<i>Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Catu Daya</i>	86
<i>Tabel 4.12 Hasil pengujian Sensor Ultrasonik</i>	87
<i>Tabel 4.13 Pengujian Sensor pH</i>	88
<i>Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sensor Suhu</i>	88
<i>Tabel 4.15 Hasil Pengujian Servo dan Mekanik Pakan</i>	89
<i>Tabel 4.16 Hasil Pengujian LCD</i>	90
<i>Tabel 4.17 Hasil Pengujian Penyimpanan Data</i>	91
<i>Tabel 4.18 Hasil Pengujian Perintah Pada Website</i>	91
<i>Tabel 4.19 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan</i>	92

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Kukuh Prasetyo, Ucuk Darusalam, and Novi Dian Nathasia. 2020. "Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266." *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)* 5(1): 25.
- Atik Charisma, Een Taryana, Dede Irawan Saputra. 2018. "Pemancar Pada Transmisi Energi Listrik Tanpa Kabel." *Jurnal.Umj.Ac.Id.* <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3601>.
- Bandura, Romina. 2008. "A Survey of Composite Indices Measuring Country Performance: 2008 Update." *Office of Development Studies, New York: United ...* (February): 1–95. http://web.undp.org/developmentstudies/docs/indices_2008_bandura.pdf.
- Bangun, Rancang et al. 2021. "Rancang Bangun Sistem Otomasi Pakan Ikan Berbasis Internet of Things Terintegrasi Telegram."
- Fisika, Jurusan, Fakultas Tarbiyah, and Keguruan Iain. 2016. "PENGEMBANGAN CATU DAYA PRESISI DISPLAY DIGITAL." 8(2): 193–202.
- Cahyadi, M, Emir Nasrullah, and Agus Trisanto. 2016. "Rancang Bangun Catu Daya DC 1V–20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 10(2): 99–109. <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/viewFile/214/pdf>.
- Firmansyah, I., B. Hermanto, and L. Handoko. 2007. "Real-Time Control and Monitoring System for LIPI's Public Cluster." *CoRR* abs/0708.0607.
- Hanief, Muhammad Ahda Rifqi, Subandiyono, and Pinandoyo. 2014. "PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH TAWES (*Puntius Javanicus*)." *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(1981): 67–74.
- Hendrianto, Dani Eko. 2014. "Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Donorojo Kabupaten Pacitan." *Indonesia Journal on Networking and Security* 3(4): 57–64.
- Junaidi, Apri. 2015. "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* 1(3): 62–66.
- Lutfi, Febi Amin. 2018. "Perancangan Purwarupa Sistem Peringatan Kebocoran Gas Liquefied Petroleum Gas (Lpg) Program Studi Teknik Elektro Perancangan

Purwarupa Sistem Peringatan Kebocoran Gas Liquefied Petroleum Gas (Lpg)
Perancangan Purwarupa Sistem Peringatan Kebocoran Gas.”
Http://Eprints.Uty.Ac.Id/Id/Eprint/1585.

Salomoan. 2018. “Prototipe Alat Pemberian Pakan Ikan Koi Otomatis Dan Alat Penurun Suhu Air Otomatis Pada Akuarium Berbasis Arduino Mega 2560.”

Sitohang, Ely P., Dringhuzen J. Mamahit, and Novi S. Tulung. 2018. “Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535.” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 7(2): 135–42.

Sutabri, Tata. 2010. “Konsep Sistem Informasi - Tata Sutabri - Google Books.”
Penerbit Andi: 256.
https://www.google.co.id/books/edition/Konsep_Sistem_Informasi/uI5eDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=konsep+sistem+informasi&printsec=frontcover%0Ahttps://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=uI5eDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=sistem+informasi+adalah&ots=EamcJd0GvJ&sig=

Villamil, Sebastian, Cesar Hernández, and Giovanny Tarazona. 2020. “An Overview of Internet of Things.” *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)* 18(5): 2320–27.

Waluyo, Agus. 2018. “Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IOT).” *Jurnal Teknosains Seri Teknik Elektro* 1(1): 1–14.

Yunaidi, Anugrah Perdana Rahmanta, and Ari Wibowo. 2019. “Aplikasi Pakan Pelet Buatan Untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Air Tawar Di Desa Jerukagung Srumbung Magelang.” *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat* 3(1): 45–54.